



Influence du territoire sur le bâti existant en Wallonie

Formation continue - Facilitateur URE

Jacques Teller
Université de Liège, LEMA

Habitat, mobilité et énergie

Rappel du contexte

- ▶ Engagements Belgique dans le cadre du protocole de Kyoto.
Région Wallonne : -7.5% (2008-2012)
- ▶ En Région Wallonne, 13.3 tonnes éq. CO₂/an habitant
(Allemagne : 11.7, France : 8.5, Pays-Bas : 12.6, Union Européenne : 10.1 tonnes éq. CO₂/an habitant)
- ▶ Mesures en matière d'aménagement du territoire peu présentes dans le Plan Air Climat de 2007.
- ▶ Le Schéma de Développement de l'Espace Régional (SDER) ne prend pas en compte le défi climatique.

Enjeux et tendances

Les secteurs des transports et du bâtiment comme priorité

- ▶ Contrairement aux autres secteurs (industrie, énergie, déchets et agriculture), les transports, ainsi que les secteurs résidentiel (+ 1,7% 1990-2010) et tertiaire (+ 33,4% 1990-2010), connaissent une importante augmentation de leurs émissions de GES (idem en Europe)

	1990	2005	Evolution 1990-2005	Projections 2010	Évolution 1990-2010 selon projection
CO ₂ -Kyoto (en t/an)	7.067.190	9.240.350 soit 22 % des émissions de CO ₂	+31%	10.828.000	+53%
CH ₄ (en t/an)	1.848	1.411 soit 1,2 % des émissions de CH ₄	-24%		
N ₂ O (en t/an)	445	993 soit 8 % des émissions de N ₂ O	+123%		
Total 3GES – Kyoto (CO ₂ +CH ₄ +N ₂ O) (en t eq CO ₂ /an)	7.243.863	9.577.925 soit 19,5 % des émissions des 3 GES	+32%		

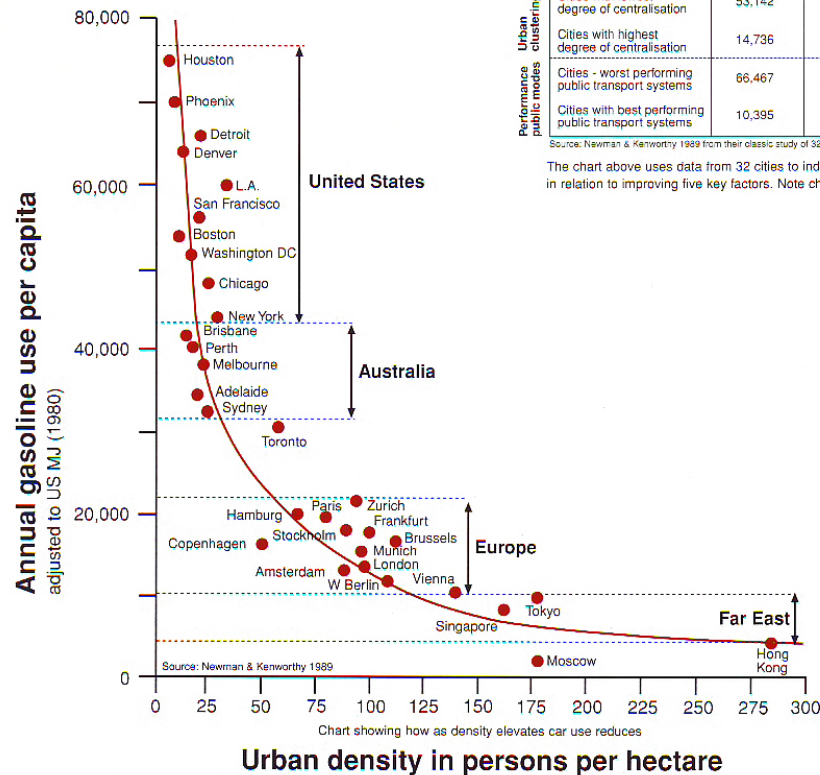
Estimation des principales émissions atmosphériques du secteur Transports en Région wallonne et évolution 1990-2010 (Plan Air-Climat, 2007)

Enjeux et tendances

Energie et structure spatiale chez Newman et Kenworthy

A classic study of a series of 32 cities by Newman & Kenworthy in 1989 concluded that if a city was going to reduce its petrol use and dependence on the car, the five most key factors involved would be:

- Increase density
- Provide better alternatives to the car
- Increase restraint of high car speeds
- Increase clustering of densities
- Increase performance of public routes

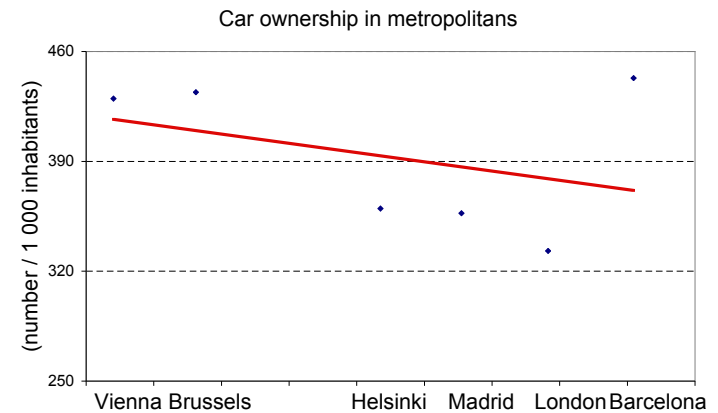
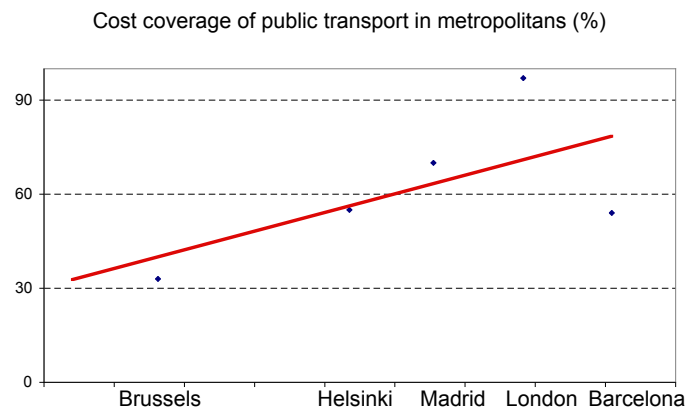
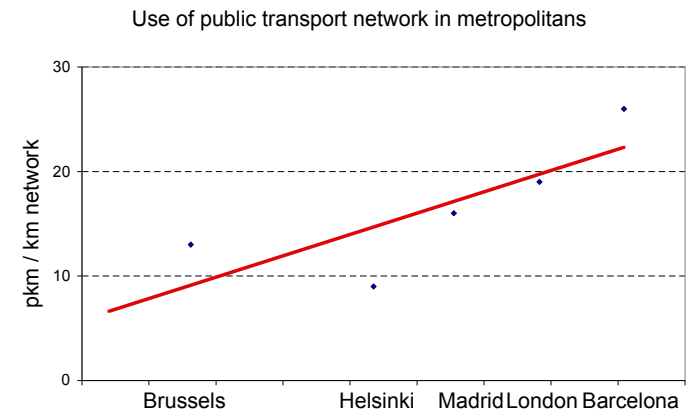
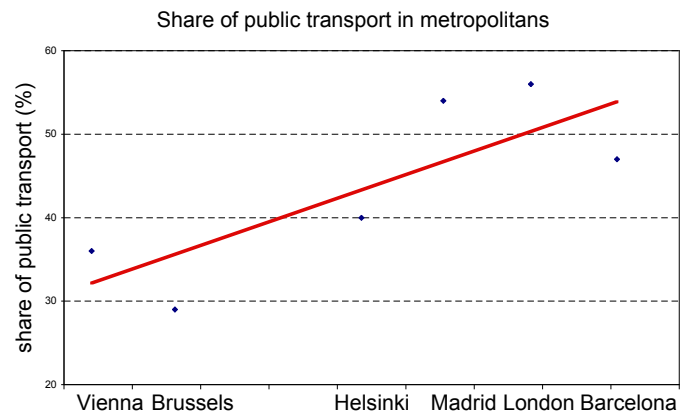


	Factor or issue	Average petrol use (US MJ (1980))	Factor score	Variation in factor & fuel saving
Intensity densities	Cities with lowest land use intensity	49,990	25	7 x factor variation 6 x reduction in fuel
	Cities with highest land use intensity	7,785	169	
Provide alternatives	Cities least orientated to non car use	59,455	34	7 x factor variation 15 x reduction in fuel
	Cities most orientated to non car use	4,215	233	
Restrict car use	Cities with least restrained traffic	49,732	20	5 x factor variation 4 x reduction in fuel
	Cities with most restrained traffic	12,748	99	
Urban clustering	Cities with lowest degree of centralisation	53,142	17	5 x factor variation 3.5 x reduction in fuel
	Cities with highest degree of centralisation	14,736	84	
Performance public transport systems	Cities - worst performing public transport systems	66,467	21	7.5 x factor variation 6 x reduction in fuel
	Cities with best performing public transport systems	10,395	157	

Source: Newman & Kenworthy 1989 from their classic study of 32 cities from around the world

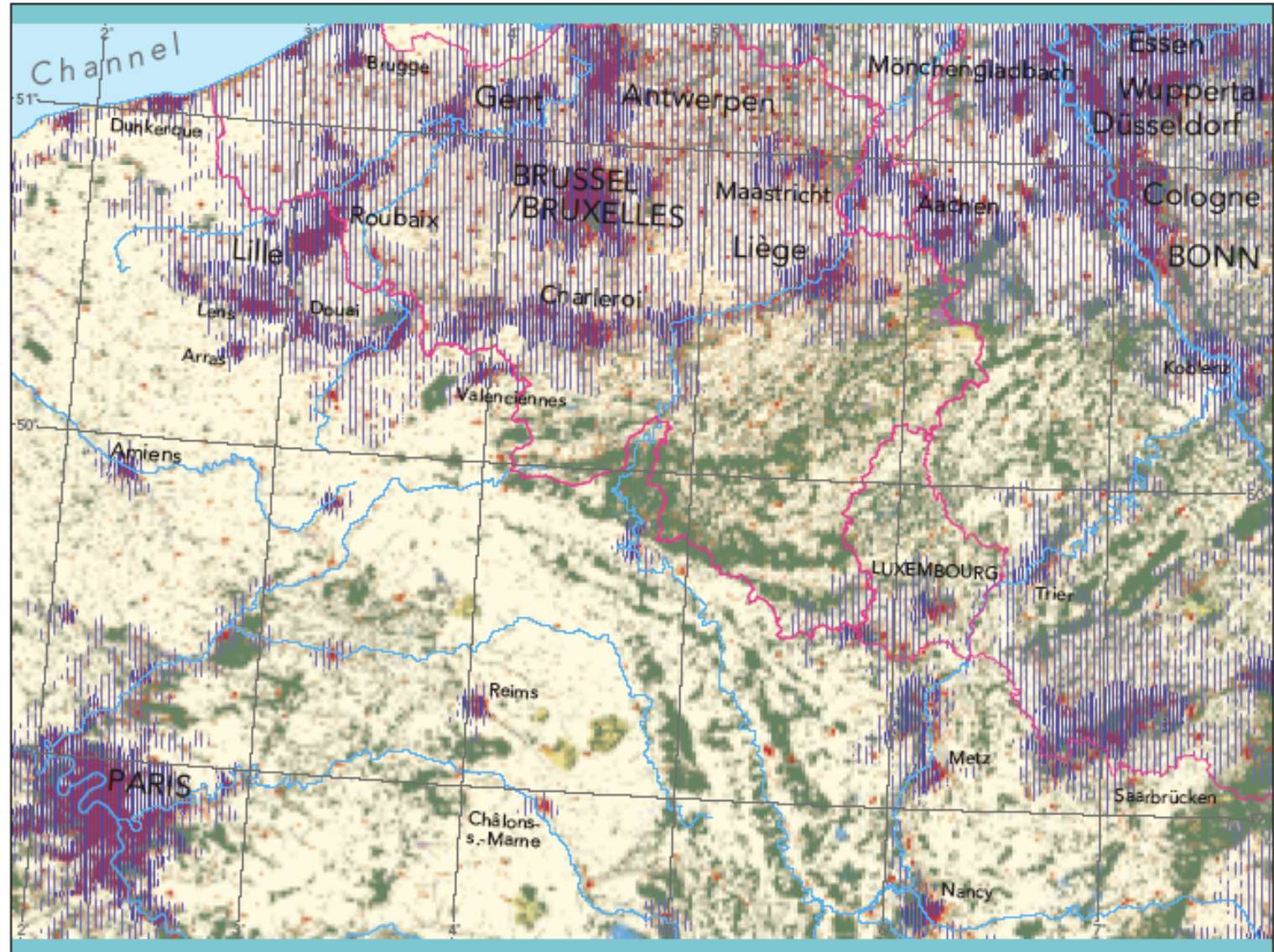
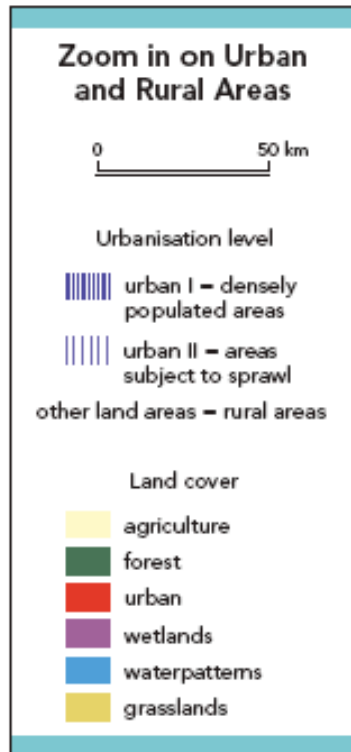
The chart above uses data from 32 cities to indicate how fuel use can be reduced in relation to improving five key factors. Note chart is factored from real data.

Enjeux et tendances



The European metropolitan cities are ordered on the x-axis by their population density expressed in inhabitants per built surface. This is more relevant than the population density of the whole metropolitan area.

Enjeux et tendances



Map 3.12.3

The focus is on regions that are already very highly urbanised and the occurrence of urbanisation patterns. Of particular interest are those places likely to suffer from future patterns of urban sprawl.

Source: EEA

Habitat, mobilité et énergie

La situation en Région Wallonne

- ▶ La mobilité et son évolution en Région Wallonne
- ▶ L'habitat en Région Wallonne
- ▶ La question de la densité et de la mixité urbaine
- ▶ Croisement mobilité, habitat

Habitat, mobilité et énergie en RW

La mobilité et son évolution en Région Wallonne

- ▶ Augmentation des distances parcourues : + 23% entre 1991 et 2001 en Région Wallonne.
- ▶ Situation préoccupante par rapport aux régions voisines, en particulier Flandre, Bruxelles et Pays-Bas.
- ▶ Structure dispersée du territoire partiellement héritée, mais renforcée suite à l'attraction des pôles extérieurs (Bruxelles et Luxembourg).

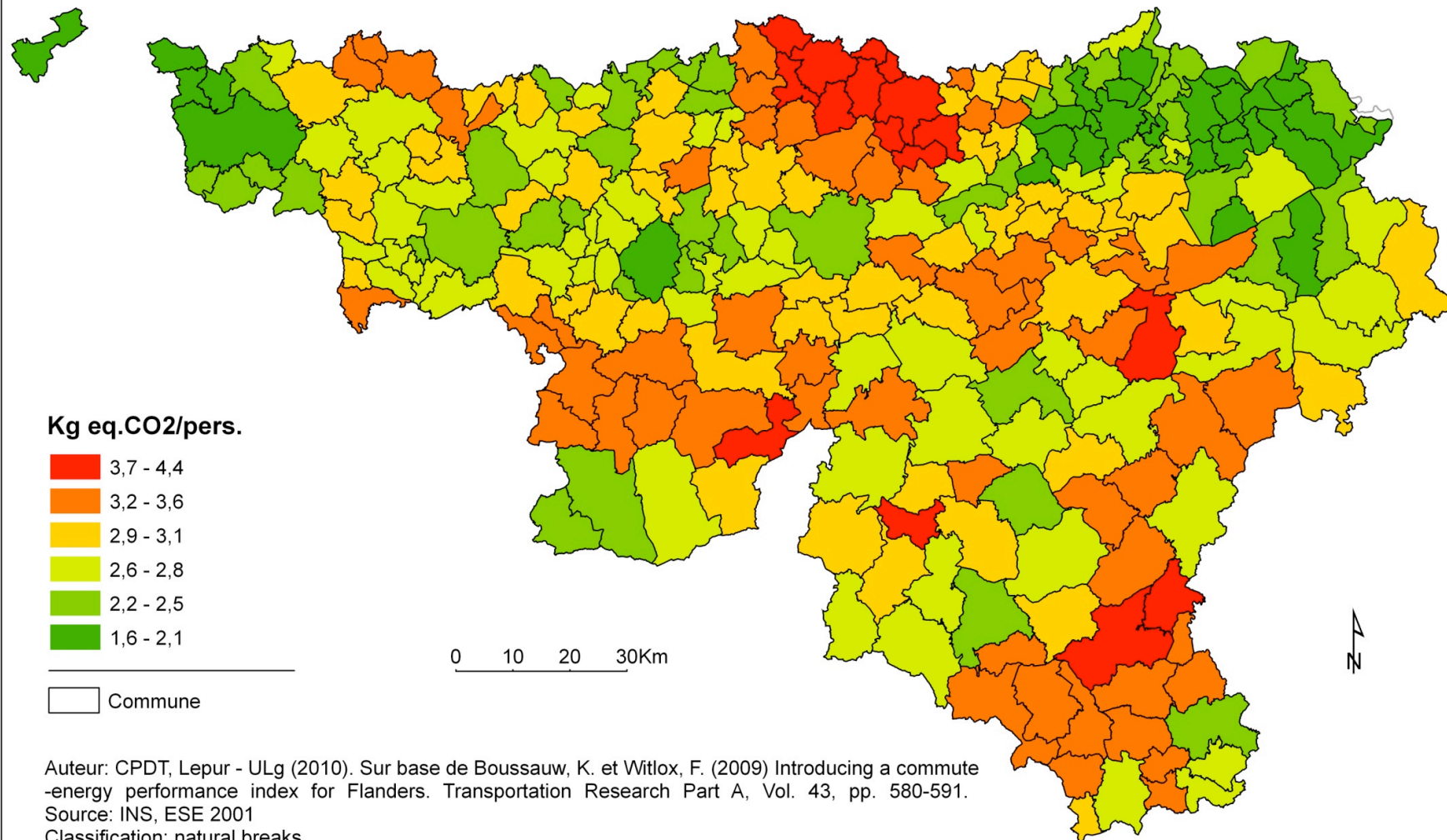
Mobilité et émissions de GES en RW

<i>Consommations énergétiques et émissions de CO2 globales moyennes pour le transport terrestre de voyageurs en Wallonie en 2007</i>						
Mode	Gwh	%	kWh/pkm	Teq.CO2	%	geq.CO2/ pkm
Voiture	18722,0	94,4	0,45	4894,7	94,9	118,3
Moto, scooter	251,4	1,3	0,41	64,6	1,3	105,0
Bus, tram, métro	417,6	2,1	0,35	93,7	1,8	79,5
Train	451,1	2,3	0,15	104,4	2,0	35,7
Vélo	-	-	-	-	-	-
Marche à pied	-	-	-	-	-	-
<i>Total</i>	<i>19842,1</i>	<i>100</i>	<i>-</i>	<i>5157,5</i>	<i>100</i>	<i>-</i>

Auteur : CPDT, Lepur – ULg. Calculé sur base de AWAC 2010; IWEPS 2007; ICEDD 2009; SRWT 2010, Electrabel 2006, 2007

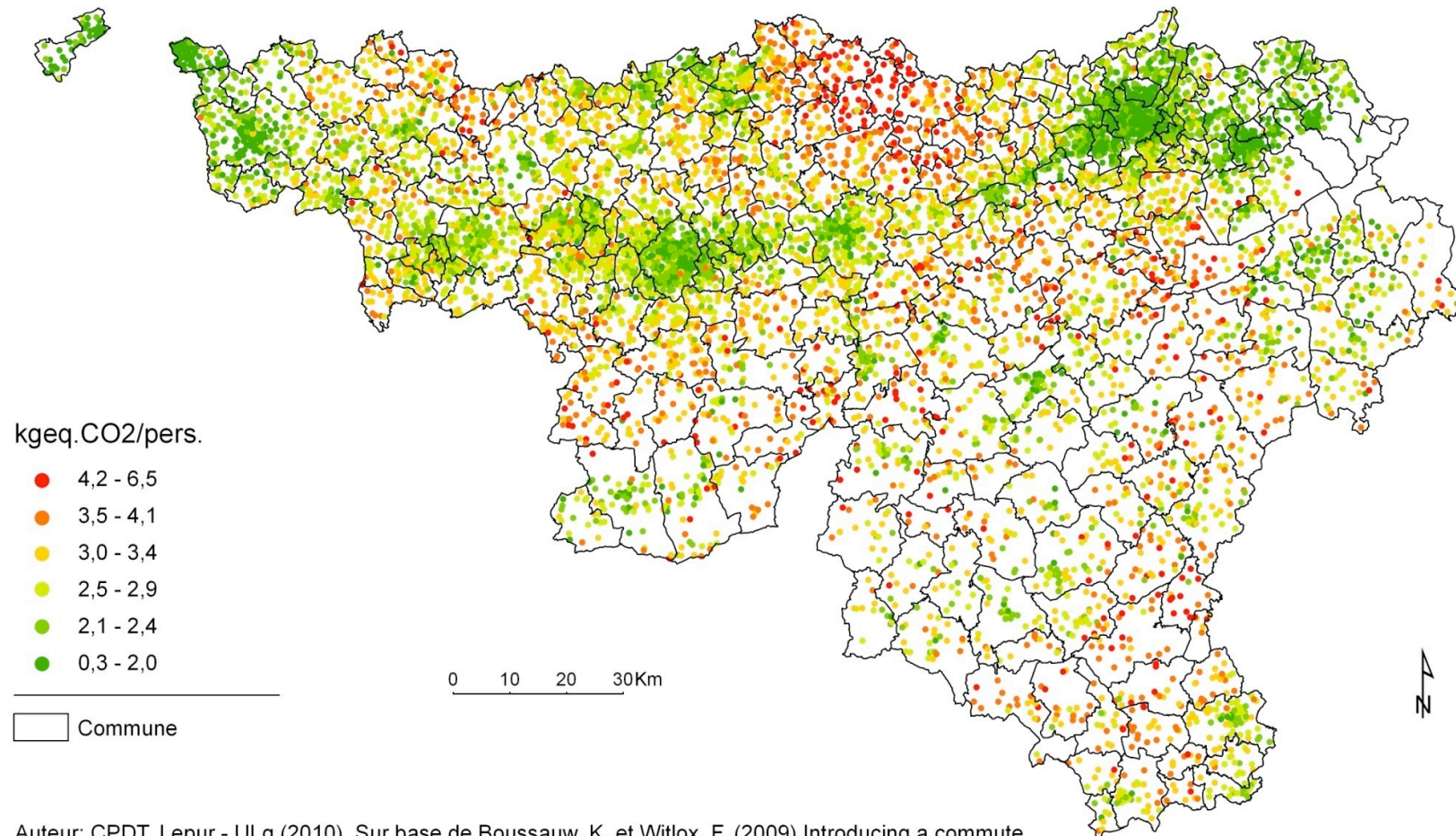
Mobilité et émissions de GES en RW

Emissions de GES des déplacements domicile-travail en Wallonie
par commune (2001)



Mobilité et émissions de GES en RW

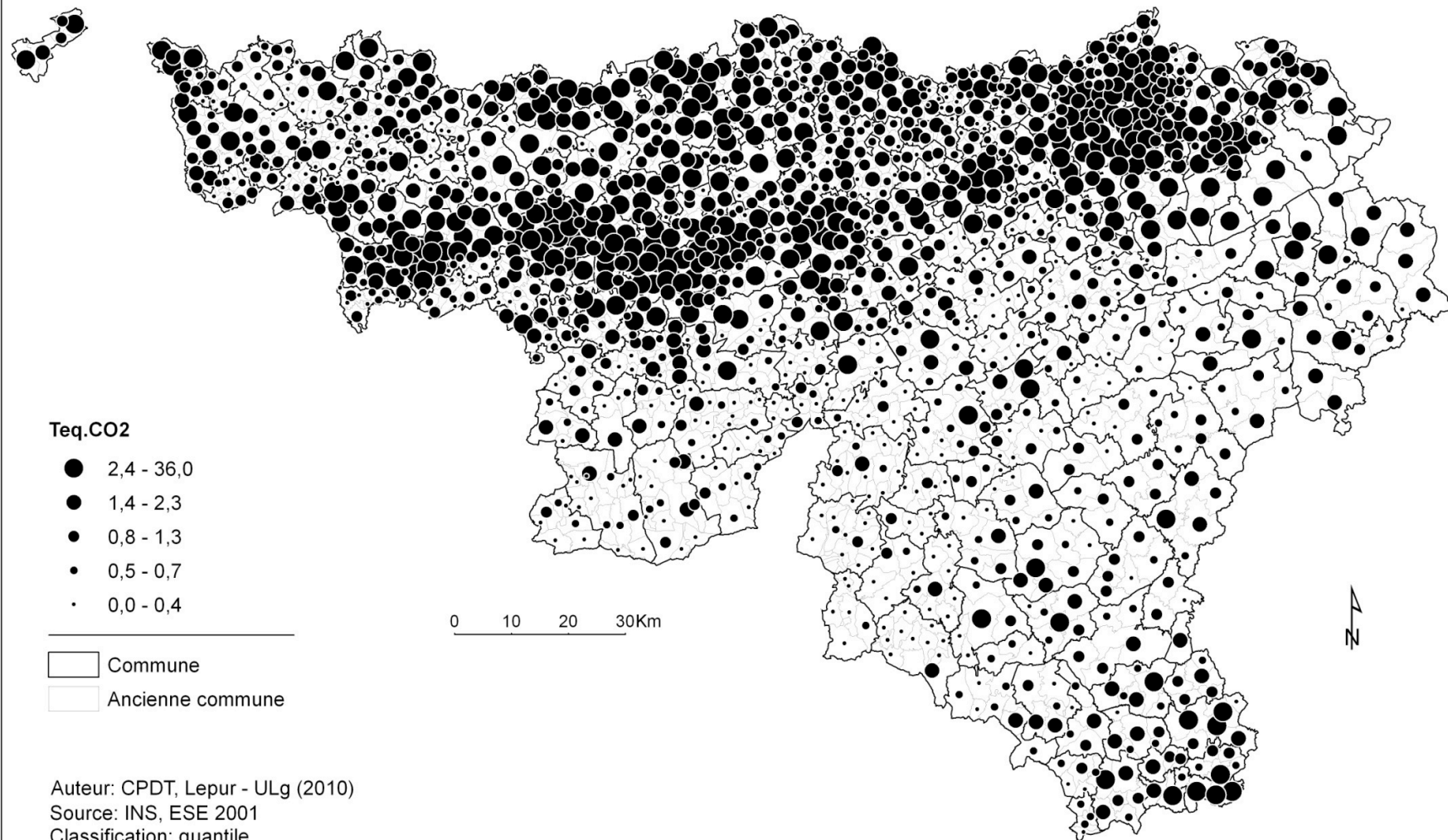
Emissions de GES des déplacements domicile-travail en Wallonie
par secteur statistique (2001)



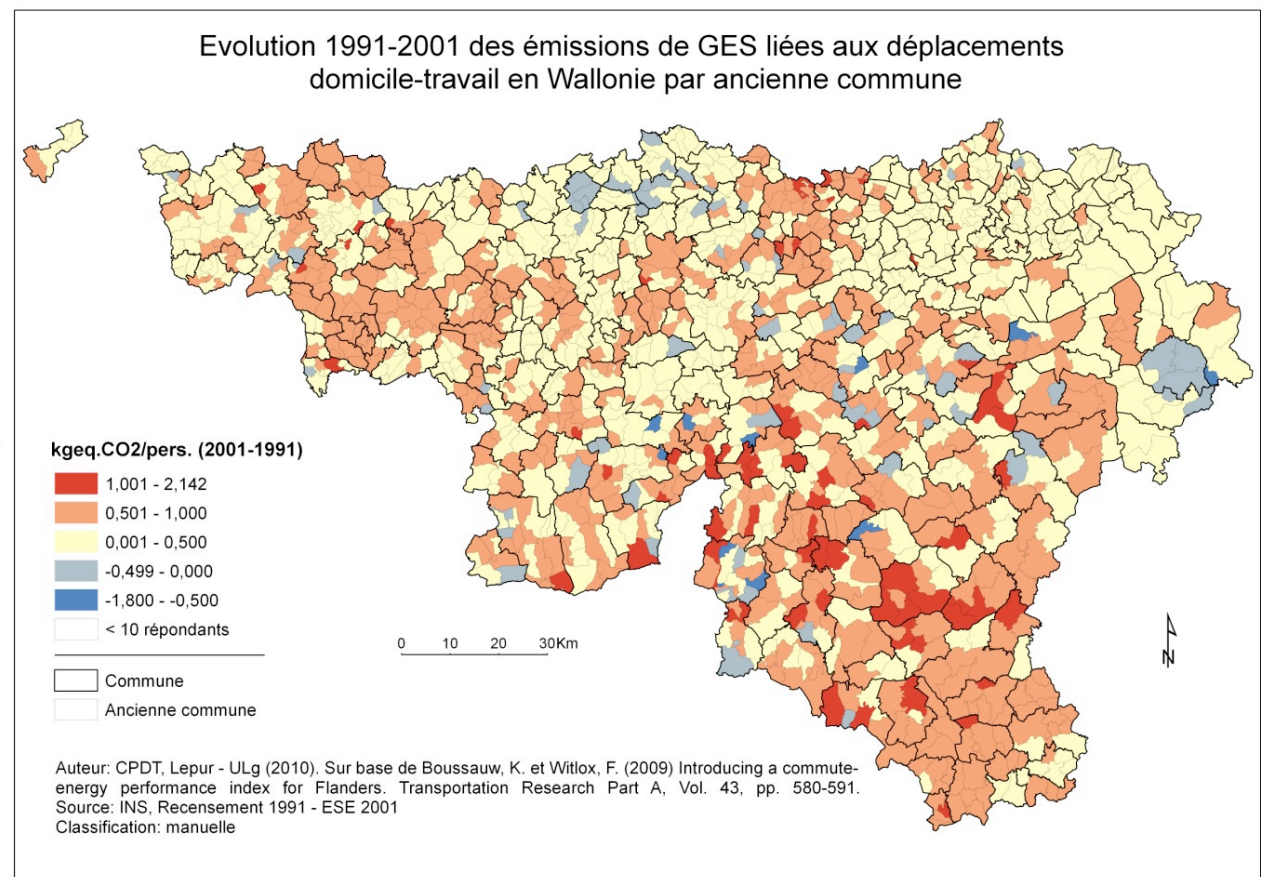
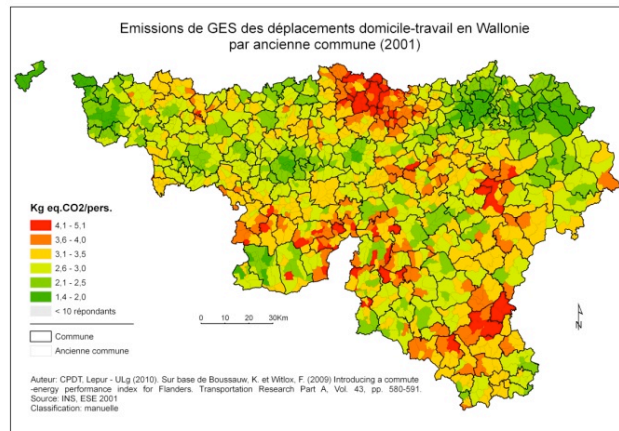
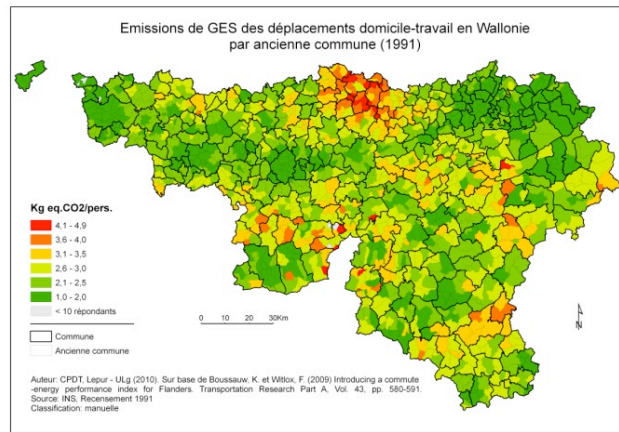
Auteur: CPDT, Lepur - ULg (2010). Sur base de Boussauw, K. et Witlox, F. (2009) Introducing a commute-energy performance index for Flanders. Transportation Research Part A, Vol. 43, pp. 580-591.
Source: INS, ESE 2001
Classification: natural breaks

Mobilité et émissions de GES en RW

GES émis pour les déplacements domicile-travail en Wallonie par ancienne commune

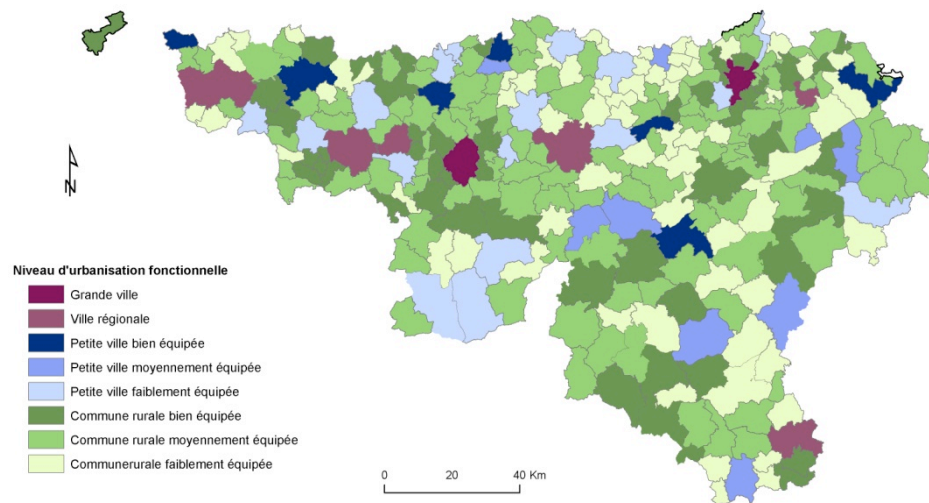


Mobilité et émissions de GES en RW



Mobilité et émissions de GES en RW

Hiérarchie des communes en Wallonie selon Van Hecke (1998)

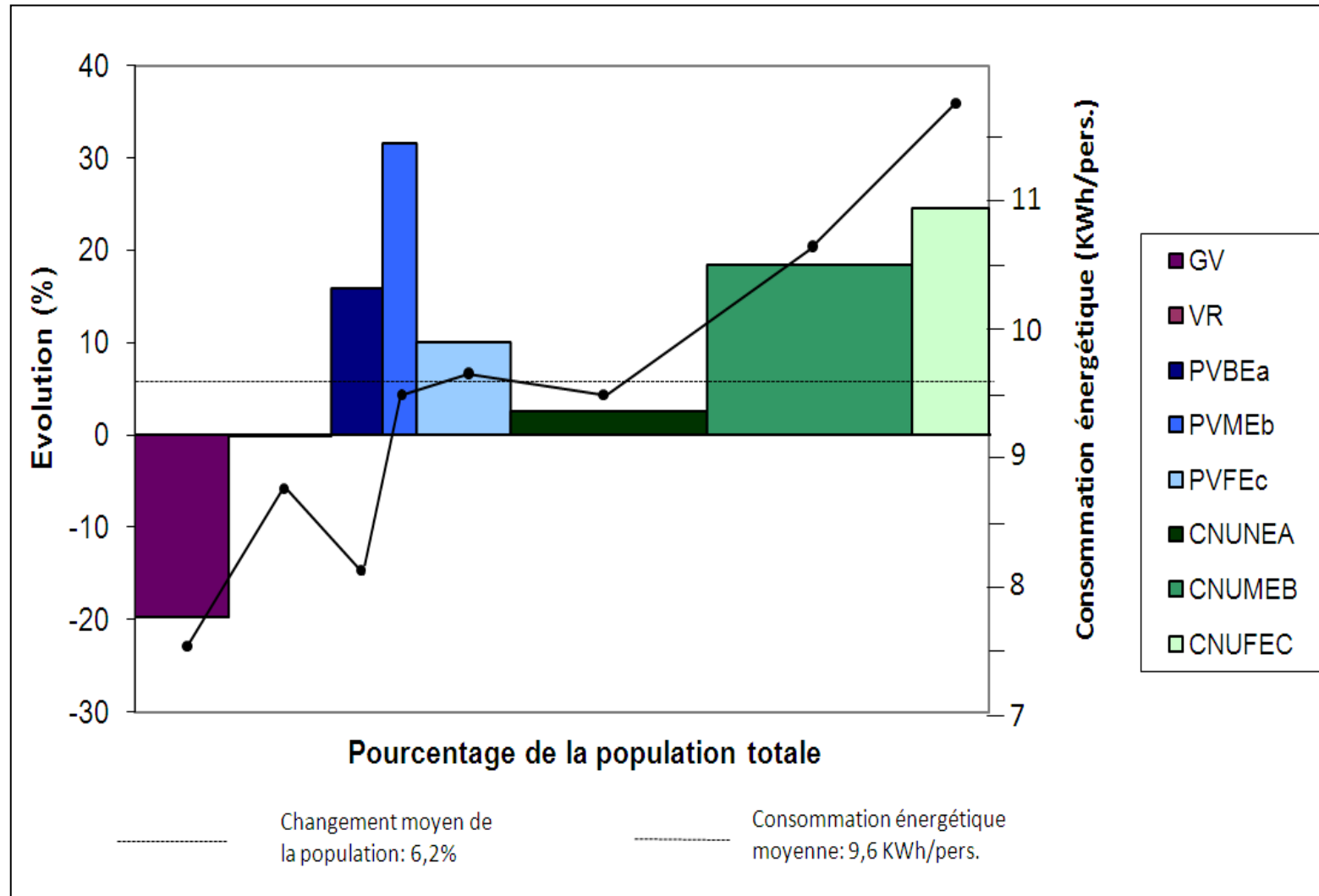


Performance environnementale moyenne
des déplacements domicile-travail en
Wallonie (2001)

	kWh/ pers.
Grande ville	7,5
Ville régionale	8,7
Petite ville bien équipée	8,1
Petite ville moyennement équipée	9,5
Petite ville faiblement équipée	9,7
Commune rurale bien équipée	9,5
Commune rurale moyennement équipée	10,6
Commune rurale faiblement équipée	11,8
Wallonie	9,6

Mobilité et émissions de GES en RW

Evolution et structure spatiale



Mobilité et émissions de GES en RW

Evolution et structure spatiale

- ▶ Sur 30 ans (1970 – 2001), les entités caractérisées par une forte croissance démographique accusent des consommations énergétiques liées aux déplacements supérieures à la moyenne.
- ▶ Elles représentent une part importante de la population totale wallonne

Mobilité et émissions de GES en RW

Scénarios ex-post

Analyse ex-post	Gains potentiels (kWh/ pers.-trajet)
Hypothèse linéaire : évolution démographique homogène sur le territoire (1970-2001)	2,1 %
Hypothèse maximaliste : généralisation des performances des deux grandes villes	22,1 %
Hypothèse graduelle: diffusion locale des performances des noyaux d'habitats les plus efficaces (10 classes de performance)	23 %

Habitat, mobilité et énergie

Analyse du parc bâti

► Variables principales

- Les besoins conventionnels des bâtiments en énergie de chauffage, par mètre carré chauffé par an, sont fonction du comportement thermique des bâtiments, qui s'établit sur la base de plusieurs paramètres physiques internes et externes en fonction de l'âge du bâtiment.

► Parc de logement ancien : 50% < 1945, 86,6% < 1^{ère} RT

Répartition du nombre de logements par classe d'âge en Wallonie

Périodes constructives	Nombre de logements par période (2009)	Pourcentage de logements par période	Nombre de logements cumulés	Pourcentage de logements cumulés
Avant 1945	786547	52,10 %	786547	52,10 %
1945-1970	280543	18,58 %	1067090	70,69 %
1971-1985	232092	15,37 %	1299182	86,06 %
1985-1996	89254	5,91 %	1388436	91,97 %
1997-2009	121149	8,03 %	1509585	100,00 %

Source : Données extraites de la matrice cadastrale de 2009

Habitat, mobilité et énergie

Performances des bâtiments selon classes d'âge

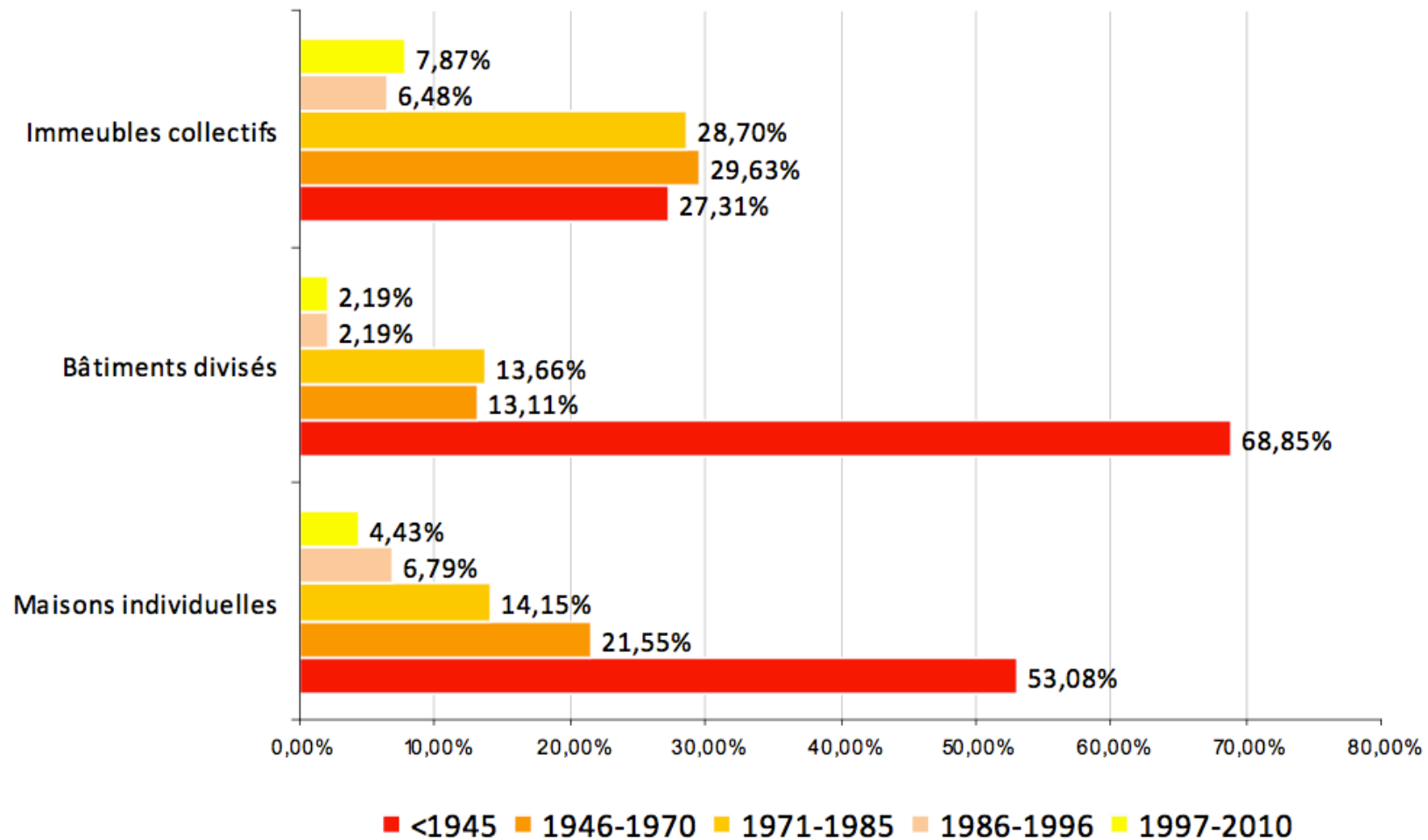
Coefficient de transmission thermique des parois (U) suivant la classe d'âge des constructions

Source : base de donnée EQL 2006

Année de construction	U. MUR (W/m ² .k)	U. VITRE (W/m ² .k)	U. TOITURE (W/m ² .k)	U. PLANCHER (W/m ² .k)	Taux renouvellement d'air (V/h)	% Vitrage
<1945	2,2	3,3	1,6	1,9	1	24
1945-1970	1,4	3,3	1,4	1,5	1	27
1971-1985	0,8	3	1,0	2,4	0,9	25
1986-1996	0,5	2,6	0,9	0,7*	0,9	25
1997-2006	0,5	2,4	0,7	0,7*	0,7	26

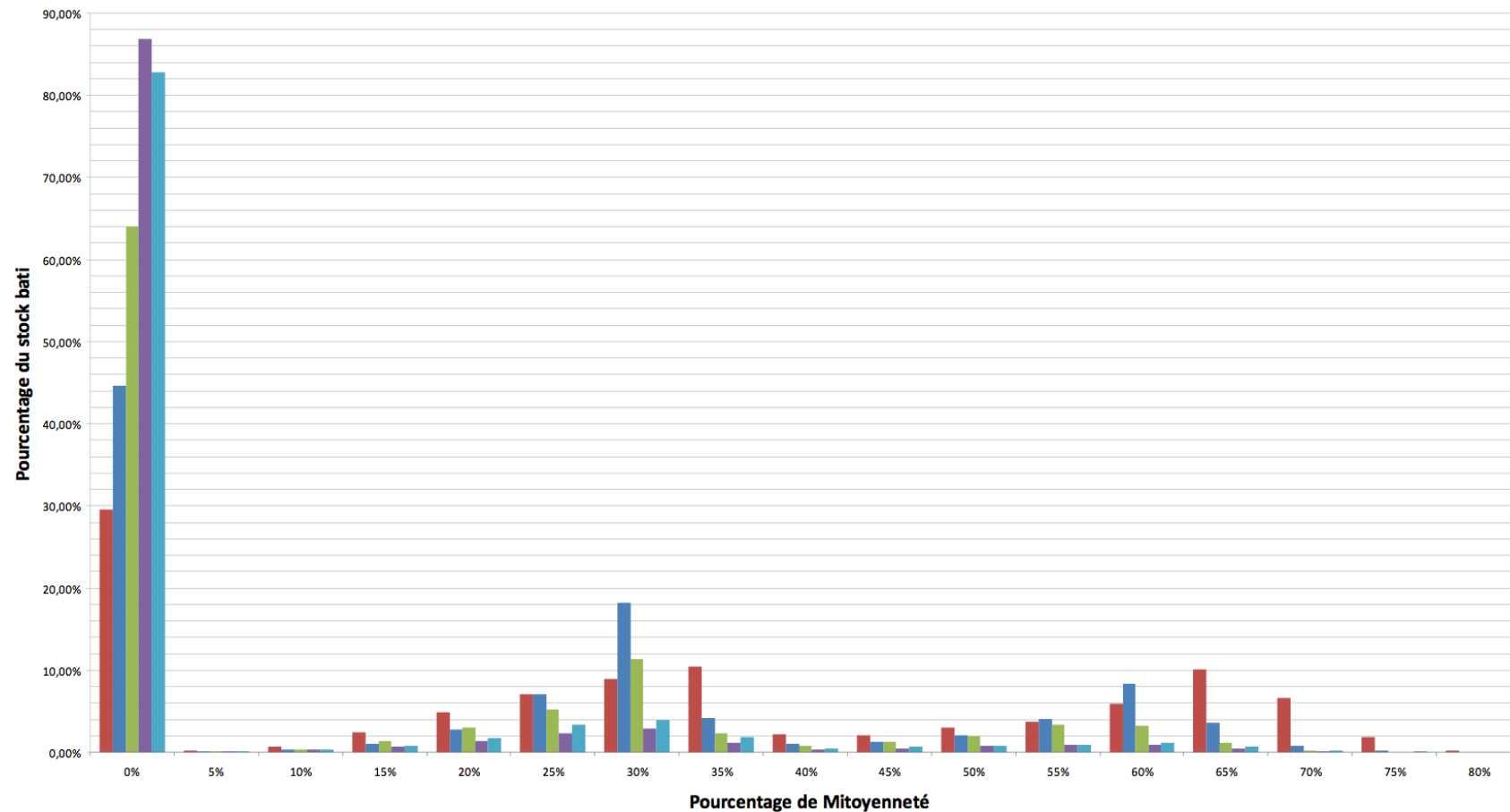
Habitat, mobilité et énergie

Parc bâti Région Wallonne



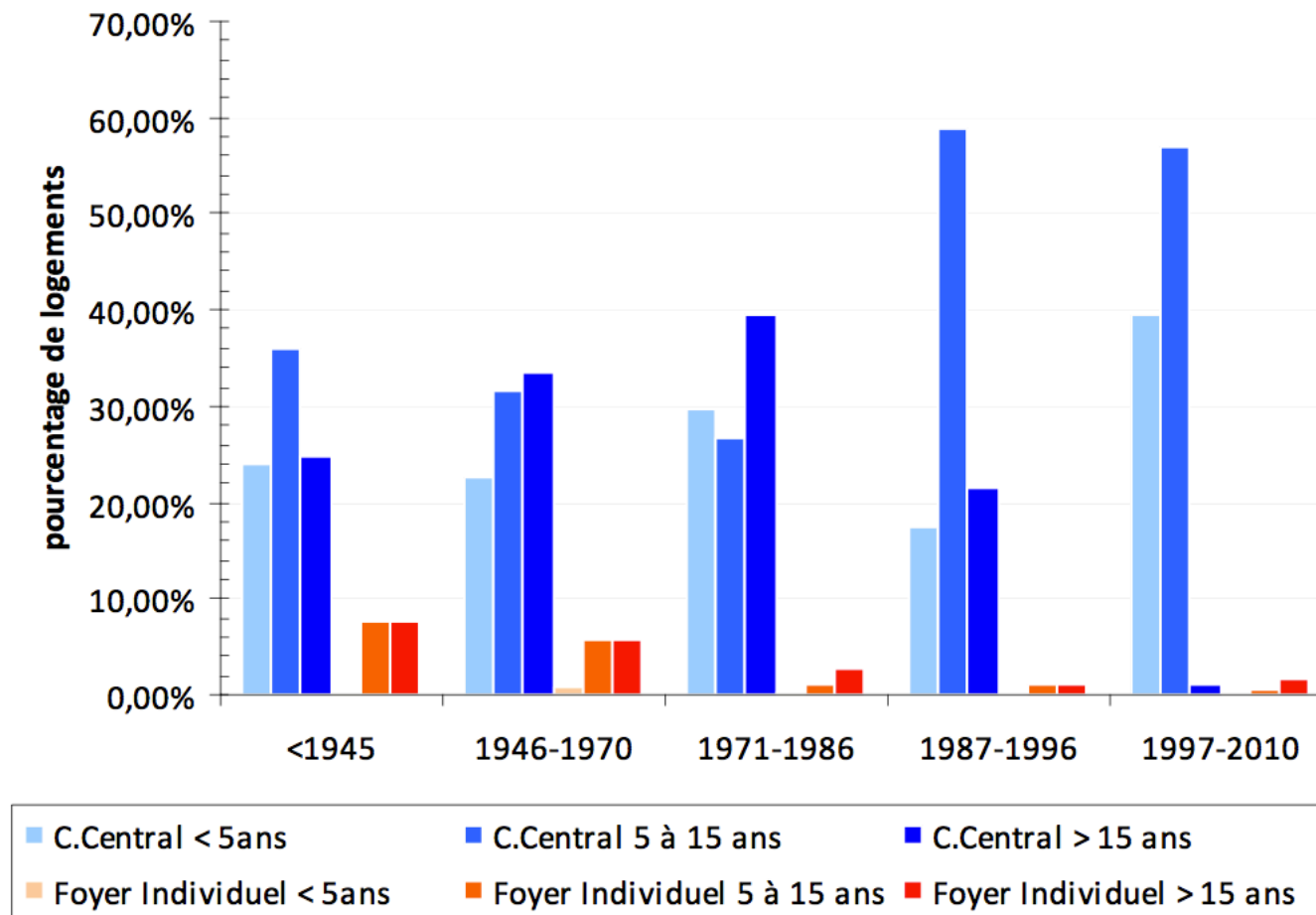
Habitat, mobilité et énergie

Parc bâti Région Wallonne : mitoyenneté



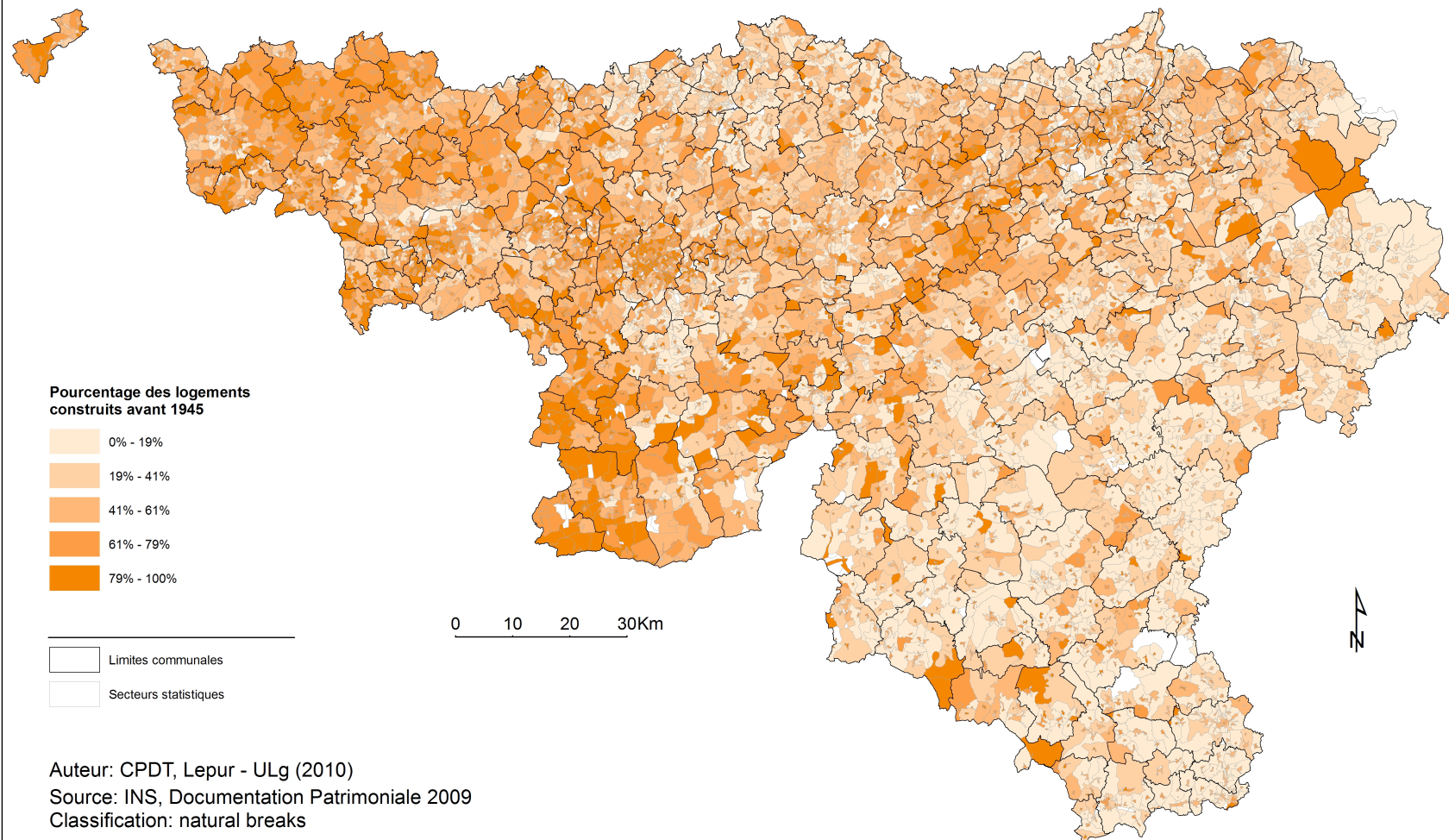
Habitat, mobilité et énergie

Parc bâti Région Wallonne : performance des systèmes



Habitat, mobilité et énergie

Proportion de logements construits avant 1945 en Wallonie (par secteur statistique)

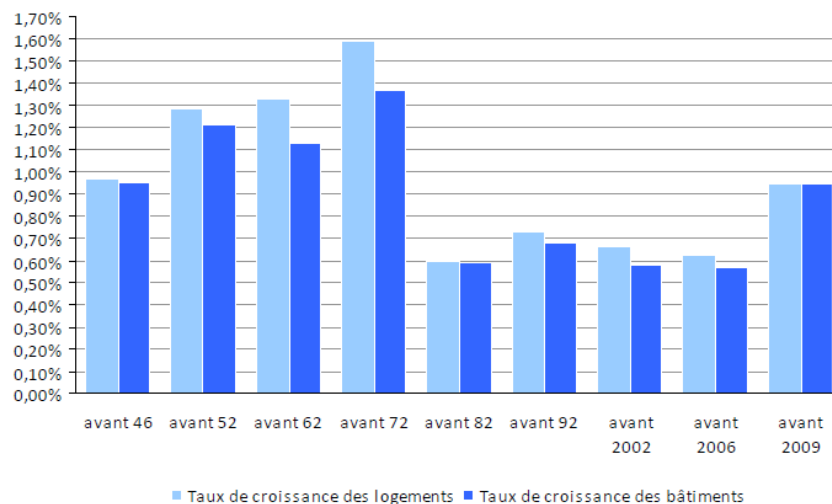


Habitat, mobilité et énergie

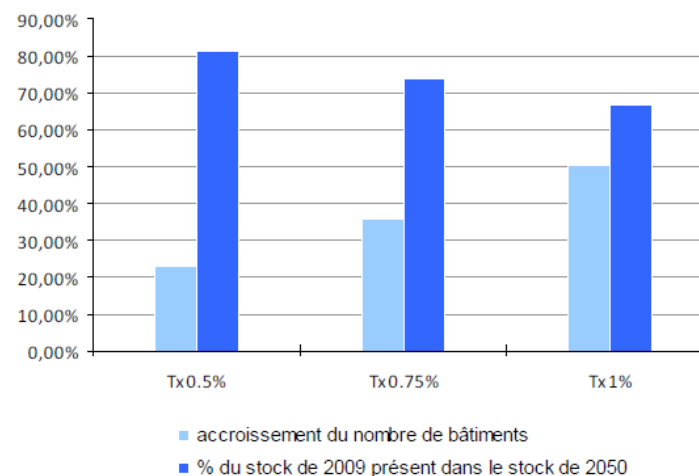
Analyse du parc bâti

- ▶ Un taux de renouvellement du parc de bâtiment très faible
- ▶ Près des trois quart du parc de bâtiments de 2050 est probablement d'ores et déjà existant

Taux d'accroissement du parc de logement et du stock de bâtiment depuis 1945



Accroissement du parc de logement entre 2009 et 2050, suivant les 3 hypothèses de taux d'accroissement, et proportion des bâtiments déjà construits dans le stock projeté de 2050.



Habitat, mobilité et énergie

Analyse du parc bâti

- ▶ Une moyenne de consommation qui décroît avec l'âge des bâtiments
- ▶ De fortes variations. Ex : Ecart type pour le stock < 1945 = 163kWh/m²

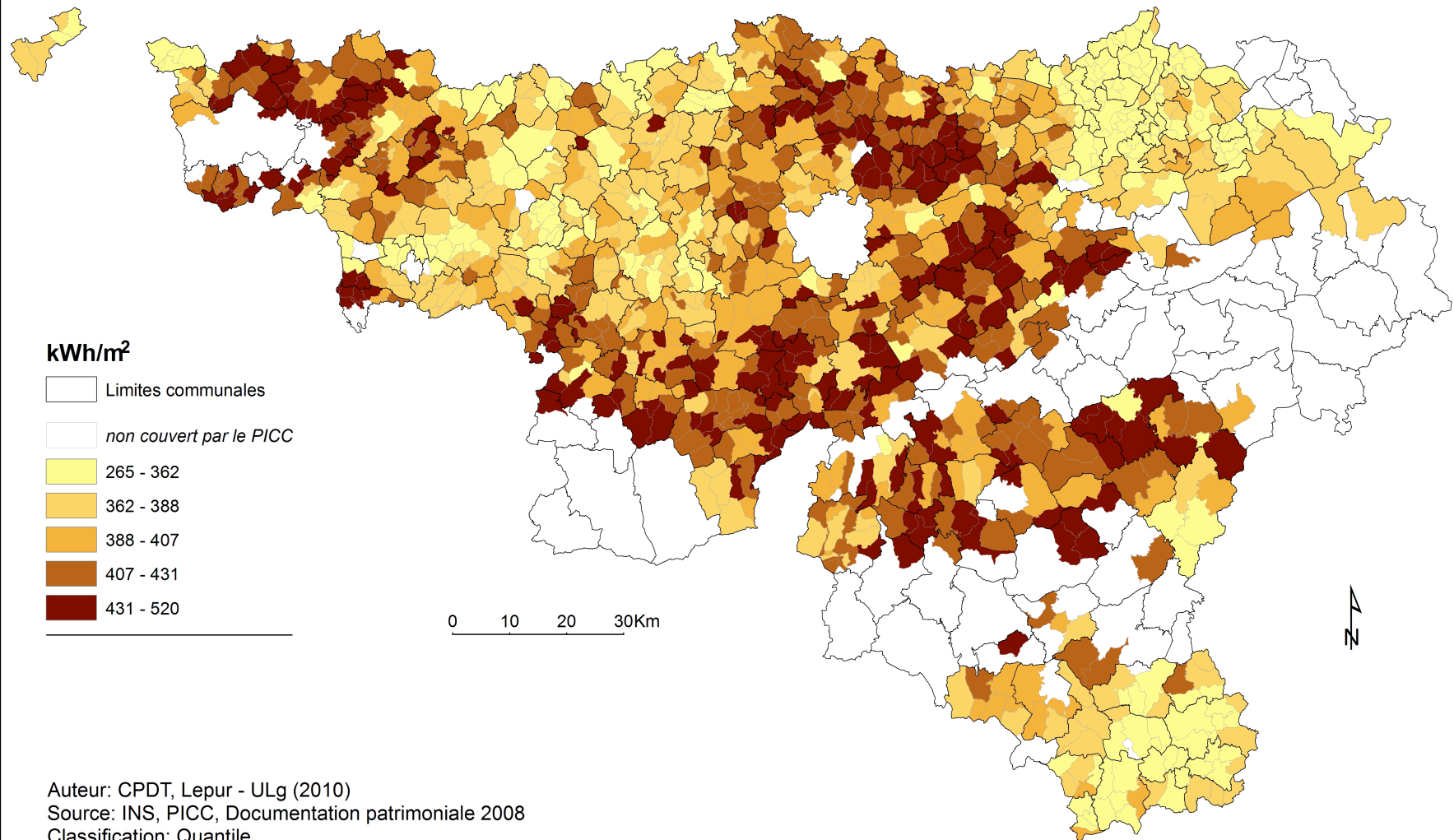
IPE des bâtiments par classe d'âge.

Consommations énergétiques moyennes par mètre carré suivant l'âge du bâti.

	Moyenne (kWh/m ²)	Ecart Type (kWh/m ²)
<1945	407,8	163,4
1945-1970	343,7	81,9
1971-1985	328,5	90,7
1986-1996	203,8	35,8
>1996	172,3	40,2

Habitat, mobilité et énergie

Performance énergétique du stock bâti en Wallonie à l'échelle des anciennes communes

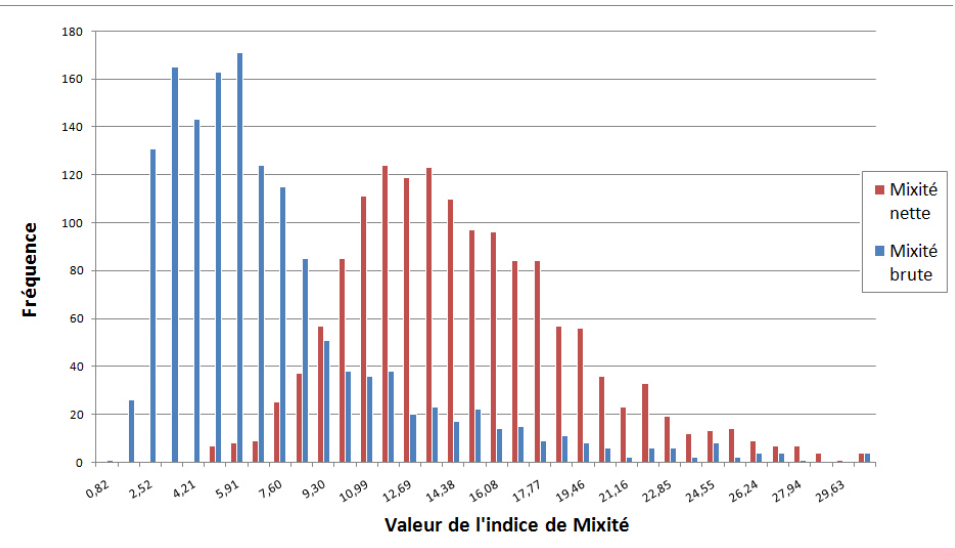
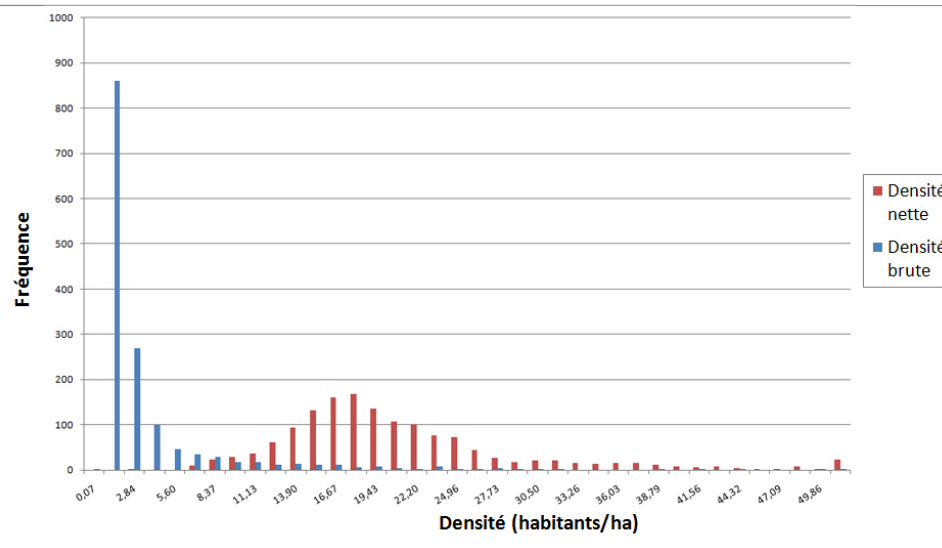


Habitat, mobilité et énergie

Densité et mixité

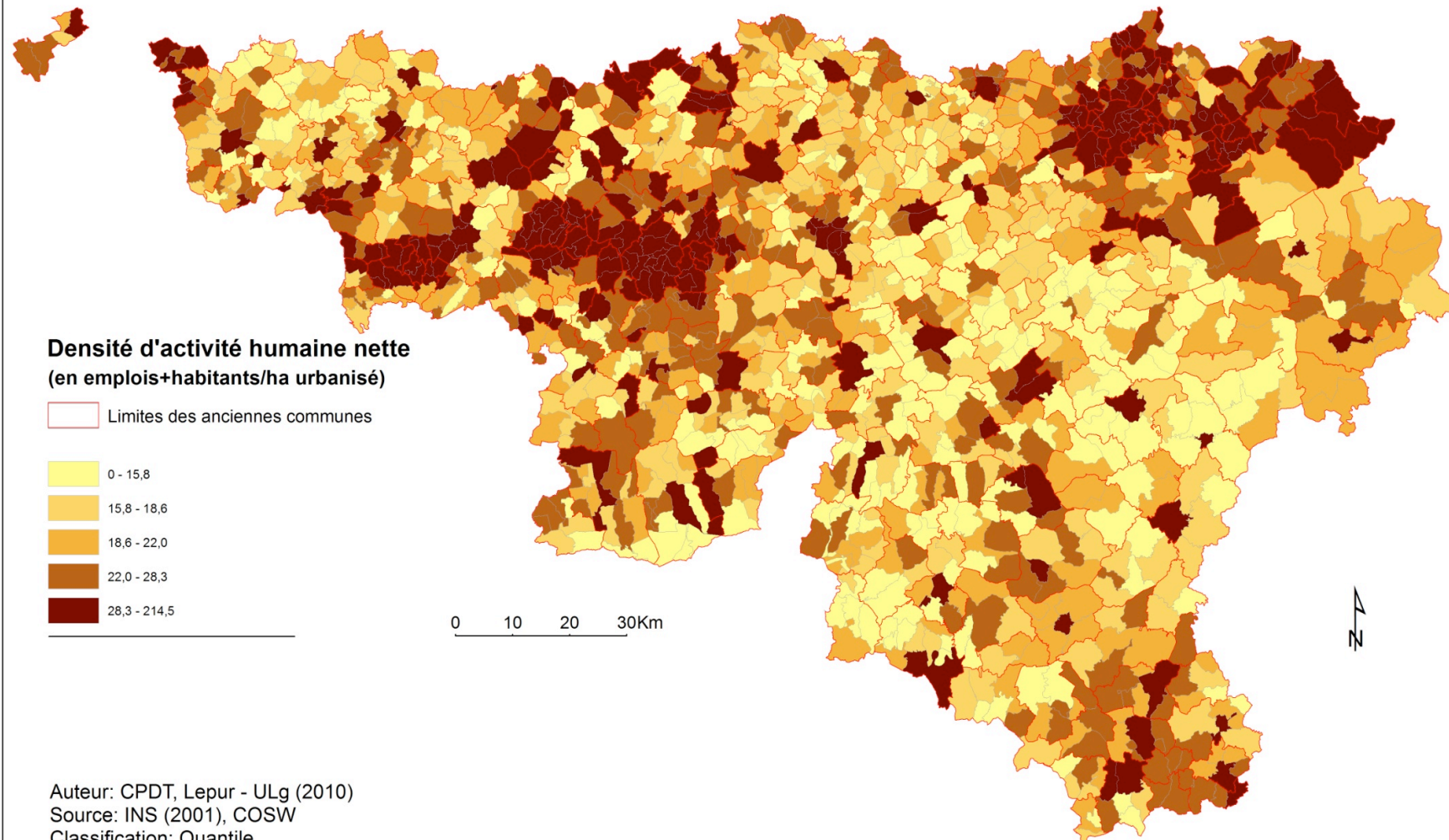
► Indicateurs utilisés

- Principaux indicateurs de structuration du territoire : densité, mixité, accessibilité au système de mobilité (bus, train, routier).
- Densité et mixité ramenées aux superficies urbanisées (COSW)
- Analyse de corrélation entre indicateurs territoriaux et indices de performance énergétique (mobilité et bâtiment)



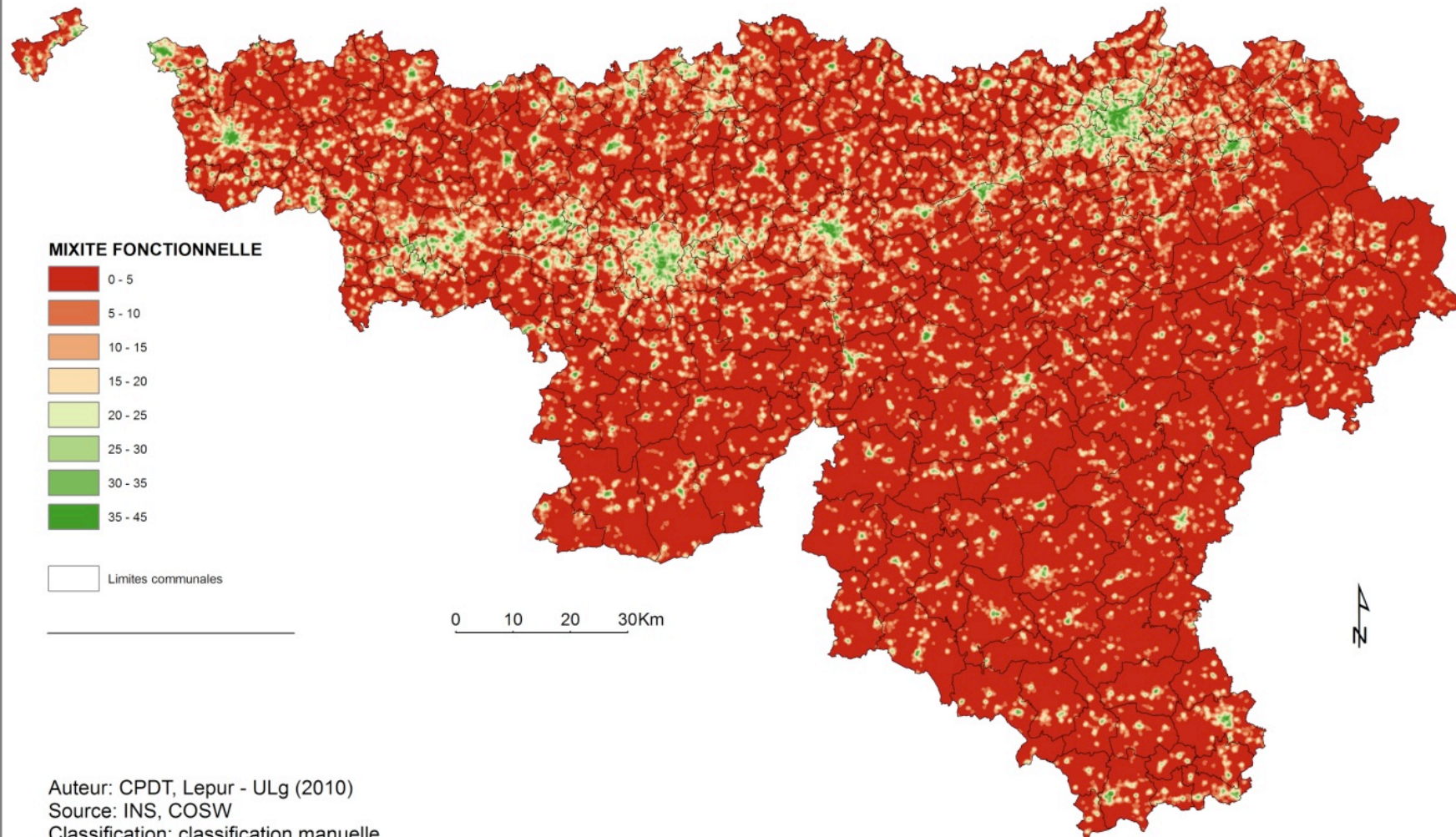
Habitat, mobilité et énergie

Densité d'activité humaine nette (DAHN) des anciennes communes wallonnes en 2001



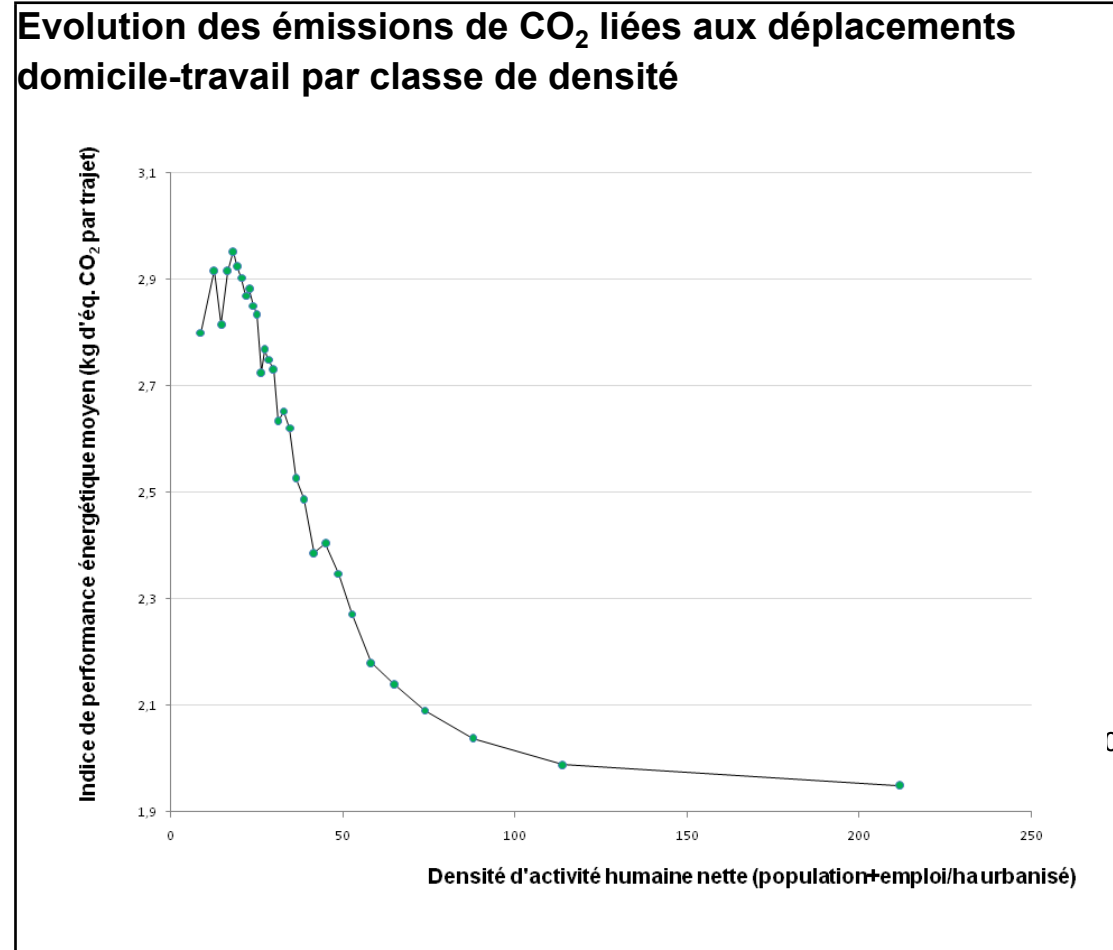
Habitat, mobilité et énergie

Indice de mixité : calcul de la diversité des différentes occupations du sol au COSW dans un rayon de 500 mètres dans les zones urbanisées



Habitat, mobilité et énergie

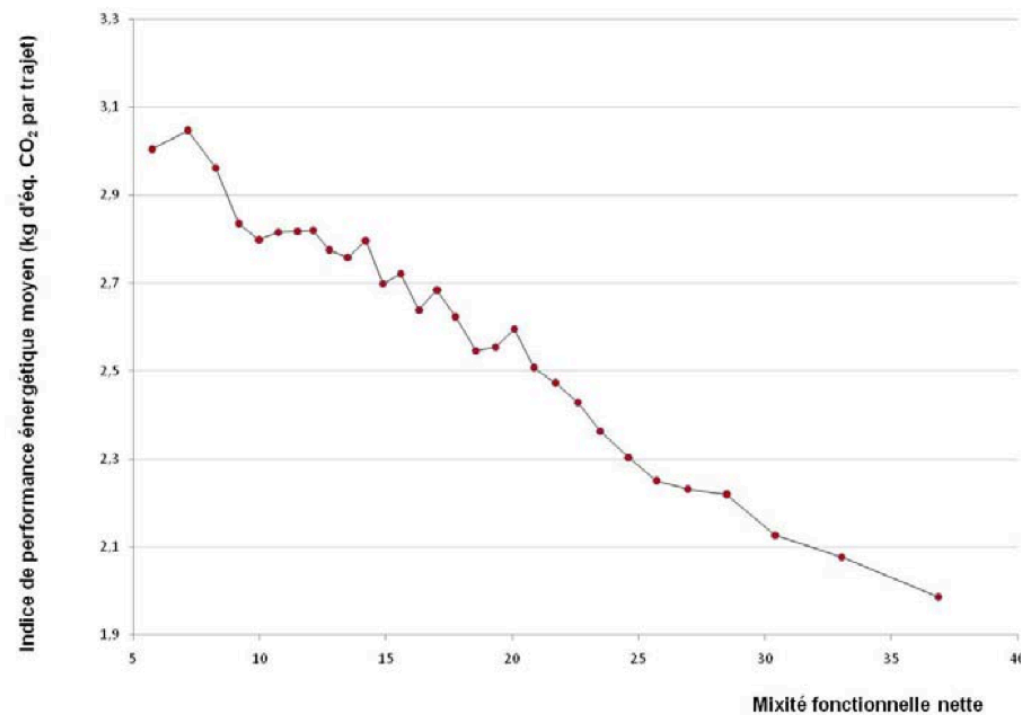
Lien densité IPE mobilité



Habitat, mobilité et énergie

Lien mixité IPE mobilité

Évolution des émissions de CO₂ liées aux déplacements domicile-travail par classe de mixité fonctionnelle nette (calculée sur base de la diversité des occupations du sol au COSW)



Données : COSW, ONSS, INS, ESE 2001

Habitat, mobilité et énergie

Liens densité, mixité, IPE mobilité et bâtiments

	Densité de logements nette	Densité de population nette	DAHN	Mixité fonctionnelle nette
IPE mobilité (kg éq CO ₂ /trajet)	-,432**	-,470**	-,483**	-,504**
IPE bâti (KWh / m ² plancher)	-,547**	-,585**	-,603**	-,545**

Croisement des performances énergétiques des déplacements domicile-travail et du bâti selon la hiérarchie des communes de Van Hecke (1998)



Sources : Van Hecke, ESE 2001, Documentation Patrimoniale 2010

Habitat, mobilité et énergie

Conclusions

- ▶ Importance de la liaison entre transport et habitat dans le cadre d'une approche territoriale.
- ▶ Caractéristiques structurelles du bâti en Wallonie : parc bâti ancien, non mitoyen, mal isolé.
- ▶ Importance de travailler en priorité sur ce segment du parc, en vue d'une massification de la rénovation.
- ▶ Exemple : projet Interreg SUN - groupe d'achat de travaux d'isolation pour les propriétaires habitants. Appels d'offre groupés - 15 projets en première phase.